

## **Chargiervorrichtung, insbesondere Chargiergutvorwärmer**

Die Erfindung betrifft eine Chargiervorrichtung zum Chargieren von Chargiergut in ein Schmelzgefäß, enthaltend einen Schacht, mit in einer Rahmenkonstruktion gehaltenen Schachtwänden, einem unterem Schachtboden, einer oberen Eintrittsöffnung für Chargiergut, einer Austrittsöffnung für Chargiergut in einer Seitenwand im unteren Bereich des Schachtes, einen Schieber, mit einer Oberseite, einer Unterseite, einer quer zur Verschieberichtung verlaufenden Stirnseite und zwei parallel zur Verschieberichtung verlaufenden Seitenflächen, der mit seiner Unterseite auf der Oberseite des genannten Schachtbodens aufliegend zwischen einer, den Schachtboden freigebenden, zurückgezogenen, ersten Position und einer in Richtung der genannten Austrittsöffnung vorgeschobenen, zweiten Position, mittels einer ersten Betätigungsvorrichtung zum schubweisen Transportieren von im Schacht befindlichen Chargiergut zur und aus der genannten Austrittsöffnung verschiebbar ist. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine als Chargiergutvorwärmer ausgebildete Chargiervorrichtung der genannten Art, bei der das zu chargierende Material durch hindurchströmende Heizgase, insbesondere heiße Abgase aus dem zu chargierenden Schmelzofen, vorerhitzt wird.

Eine als Chargiergutvorwärmer ausgebildete Chargiervorrichtung dieser Art ist beispielsweise durch die JP 7-180975 A bekannt geworden.

Bei solchen Chargiervorrichtungen entstehen Probleme, wenn Chargiergut stark schwankender Größe, wie in Form von Spänen, Eisenbahnschienen, Motorblöcken, etc. beim Chargieren von Stahlschrott, ohne vorherige Sortierung im Chargiergutvorwärmer erhitzt und dann schubweise zur Austrittsöffnung gefördert und in ein Schmelzgefäß chargiert werden sollen. Es kommt bei dem mittels eines Linearantriebes starrer Führung hin und her bewegten Schieber leicht zu Verklemmungen mit kleineren Schrottteilchen. Außerdem werden beim Vorschieben des Schiebers aus der zurückgezogenen, den Schachtboden freigebenden Position in Richtung der Austrittsöffnung, insbesondere wenn der Schieber nicht zu flach ausgebildet ist, sperrige Chargiergutteile gegen die obere Kante der Austrittsöffnung des Schachtes gedrückt, die dann den Transportvorgang stören. Die Störanfälligkeit beim Materialtransport wird zwar bei dem bekannten Chargiergutvorwärmer dadurch etwas vermindert, dass in zwei Ebenen Sperrorgane vorgesehen sind, durch die die Chargiergutsäule in kleinere Mengen unterteilt ausgetragen

werden kann. Solche Sperrorgane sind aber aufwendig und außerdem gegenüber einer Stossbeanspruchung beim Einbringen von Schwerschrott in den Chargiergutvorwärmer anfällig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Chargiervorrichtung der obengenannten Art so auszugestalten, dass Chargiergut unterschiedlichster Größe, wie Schwer- und Leichtschrott, mittels des Schiebers unter Vermeidung der obengenannten Probleme, also ohne Störungen und Blockierungen, zur Austrittsöffnung und aus dieser heraus transportiert werden kann. Insbesondere soll dies auch bei einer als Chargiergutvorrichtung ausgebildeten Chargiervorrichtung gewährleistet sein.

Die Erfindung ist durch die Merkmale des Anspruches 1 gekennzeichnet. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Bei der erfindungsgemäßen Chargiervorrichtung sind die Seitenflächen des im Wesentlichen quaderförmigen Schiebers von der Oberseite zur Unterseite des Schiebers konvergierend ausgebildet und es ist die Betätigungsvorrichtung für diesen Schieber in einer Rahmenkonstruktion um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert. Dadurch wird es beim Vorschieben des Schiebers aus der zurückgezogen Position in Richtung der Austrittsöffnung diesem ermöglicht, im Falle einer Gefahr eines Festklemmens an den Seitenflächen, nach oben auszuweichen, da ein etwaiges Hindernis im Spalt zwischen den Seitenflächen und den angrenzenden Wänden den Schieber über die Schrägfläche nach oben drückt.

Vorzugsweise ist die obere Begrenzung der Austrittsöffnung für Chargiergut durch eine horizontale, drehbar gelagerte Walze gebildet. Diese leitet das Chargiergut um die Kante, so dass es sich hier nicht verklemmen kann. Die Walze ist vorzugsweise um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert und mittels einer Betätigungsvorrichtung nach unten drückbar. Hierdurch kann die Walze entgegen dem eigenen Gewicht oder einer Druckkraft schwenkend nach oben ausweichen und hierbei die Austrittsöffnung in der Höhe vergrößern. Durch Mitnehmerelemente an der Umfangsfläche der Walze wird sichergestellt, dass das austretende Chargiergut die Umfangsfläche der Walze mitnimmt und ohne Relativbewegung zu dieser an der Walzenoberfläche abrollt.

Vorzugsweise ist der durch die Schachtwände begrenzte Innenraum des Schachtes des Chargiergutvorwärmers, insbesondere im unteren Bereich, im Horizontalschnitt rechteckig ausgebildet. Bei sich über die Länge der längeren Seite erstreckender Austrittsöffnung lässt sich dann mit einem etwa quaderförmigen Schieber, der sich seitlich bis zu den Wänden erstreckt mittels eines Hubes eine relativ große Menge aus dem Chargiergutvorwärmer austragen.

Für einen seitlichen Anschluss an ein Schmelzgefäß kann an der Austrittsöffnung ein dieser umgebender Ansatz mit einem Flansch oder in Form einer Muffe vorgesehen sein, die eine gasdichte Verbindung mit der Chargieröffnung des Schmelzgefäßes erlaubt, die vorzugsweise seitlich im Obergefäß des Schmelzgefäßes vorgesehen ist. Vorzugsweise ist die Chargiervorrichtung horizontal fahrbar ausgebildet und weist zu diesem Zweck entweder ein Fahrgestell oder eine Rollenlagerung auf. In diesem Fall ist eine Muffenverbindung besonders vorteilhaft, weil hierdurch eine schnelle Verbindung mit dem Gefäß und Trennung von dem Gefäß möglich ist, was insbesondere bei einem kippbaren Gefäß eines Lichtbogenofens als Schmelzgefäß vorteilhaft erscheint. Der Schmelzofen weist vorzugsweise ein ovales Gefäß auf, wobei in einer Längsseite des Ovals die an die Austrittsöffnung der Chargiervorrichtung anzuschließende Chargieröffnung vorgesehen ist.

Im Hinblick auf die Zielsetzung einer robusten und zuverlässigen Ausgestaltung des Chargiergutvorwärmers, die einen unsortierten Einsatz von Schwer- und Leichtschrott ermöglicht, sind die mechanisch beanspruchten Teile des Schachtes und/oder Schiebers vorzugsweise aus nebeneinander angeordneten, zu einer Konstruktionseinheit verbundenen Stahlknüppelabschnitten gebildet. Eine dichte Verbindung der nebeneinander angeordneten Stahlknüppelabschnitte wird vorzugsweise durch zwischengefügte Stahlstangenabschnitte erzielt, die an der thermisch und mechanisch beanspruchten Seite der Konstruktionseinheit liegen und dieser eine gewisse Elastizität quer zu den Stahlknüppeln sowie eine gute Kühlmöglichkeit durch Sprühkühlung von der entgegengesetzten Seite ermöglichen. Die Stahlknüppelabschnitte sollen in den Wandbereichen des Schachtes senkrecht angeordnet sein.

Die Erfindung wird anhand von acht Figuren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen, als Chargiergutvorwärmer

## ausgebildeten Chargiervorrichtung

- Fig. 2 eine Prinzipskizze, teilweise im Längsschnitt, der an das Obergefäß eines Lichtbogenofens angeschlossenen Chargiervorrichtung,
- Fig. 3 im Längsschnitt den vorderen Teil eines Schiebers,
- Fig. 4 eine Stirnansicht des Schiebers,
- Fig. 5 den Schnitt V-V von Fig. 3,
- Fig. 6 die Schwenkhebellagerung der Mitnehmerwalze,
- Fig. 7 und 8 in einer Vorderansicht und einer Draufsicht eine durch Stahlknüppelabschnitte gebildete Konstruktionseinheit.

Der in Fig. 1 perspektivisch dargestellte, schachtförmige Chargiergutvorwärmer 1 zum Vorwärmen von in ein Schmelzgefäß zu chargierendem Chargiergut enthält einen Schacht 2 mit in einer Rahmenkonstruktion 3 gehaltenen Schachtwänden 4, 5, 6 und 7. Ferner einen unteren Schachtboden 8 und eine obere Eintrittsöffnung 9 für Chargiergut, die durch einen Deckel 10 (s. Fig. 2) verschließbar ist. Im unteren Bereich des Schachtes 2 ist in der, bei der Darstellung nach Fig. 2 linken Seitenwand 4 eine Austrittsöffnung 11 für Chargiergut vorgesehen, die gleichzeitig einen Gaseinlass für ein Heizgas zum Aufheizen von im Schacht befindlichem Chargiergut bildet. Im oberen Bereich des Schachtes 2 ist ein Gasauslaß 12 vorhanden.

Der Chargiergutvorwärmer enthält ferner einen Schieber 13, der in den Fig. 3 bis 5 teilweise und in verschiedenen, vergrößerten Ansichten dargestellt ist. Der Schieber 13 weist eine Oberseite 14, eine Unterseite 15, eine quer zur Verschieberichtung verlaufende Stirnseite 16 und zwei parallel zur Verschieberichtung verlaufende Seitenflächen 17 und 18 auf. Der Schieber 13 ist mit seiner Unterseite 15 auf der Oberseite 19 des Schachtbodens 8 aufliegend, zwischen einer den Schachtboden innerhalb der Schachtwände freigebenden, zurückgezogenen, ersten Position (nicht dargestellt) und einer in Richtung der Austrittsöffnung 11

vorgeschobenen, zweiten Position (in den Fig. 1 und 2 dargestellt) verschiebbar. Damit der Schieber 13 auch in der zurückgezogenen ersten Position geführt wird, ist der Schachtboden 8 über die bezüglich der Austrittsöffnung 11 hintere Schachtwand 6 hinaus verlängert. Das Vor- und Zurückschieben des Schiebers 13 erfolgt durch eine erste Betätigungsvorrichtung 20, die im dargestellten Fall in Form von zwei Linearantrieben, jeweils aus einem Hubzylinder 21 und einer Hubstange 22, ausgebildet ist. Die erste Betätigungsvorrichtung 20 ist in der Rahmenkonstruktion 3 um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert. Zu diesem Zweck sind Schwenklager 23 für jeden der Hubzylinder 21 am Rahmen 3 vorgesehen. Wie die Fig. 3 und 5 zeigen, sind die Hubstangen 22 ebenfalls schwenkbar über horizontale Zapfen 24 mit dem Schieber 13 verbunden. Hierdurch erhält der Schieber bei der Vor- und Rückwärtsbewegung die erforderliche Beweglichkeit um Verklemmungen zu vermeiden.

Die Oberseite 19 des Schachtbodens 8 ist vorzugsweise zur Austrittsöffnung 11 des Schachtes 2 hin abfallend ausgebildet. Ein Neigungswinkel von 15 Grad gegenüber der Waagerechten hat sich als vorteilhaft erwiesen. Der Neigungswinkel sollte nicht größer als 45 Grad sein, weil sonst die erforderliche Sperrung des Chargiergutaustrags nicht mehr gegeben ist und Chargiergut unkontrolliert die Austrittsöffnung 11 verlässt.

Der Konvergenzwinkel  $\alpha$  (siehe Fig. 5) der konvergierenden Seitenflächen 17, 18 des Schiebers 13 gegenüber der Waagerechten liegt vorzugsweise zwischen 45 Grad und 75 Grad. Als besonders vorteilhaft haben sich etwa 60 Grad erwiesen.

Um Blockierung an der oberen Begrenzung der Austrittsöffnung 11 beim Austragen von unsortiertem Schrott zu vermeiden, ist die obere Begrenzung durch eine horizontale, drehbar gelagerte Walze 26 gebildet. Die Walze ist um eine feststehende horizontale Achse 27 (siehe Fig. 6) in der Rahmenkonstruktion 3 schwenkbar gelagert und mittels einer zweiten Betätigungsvorrichtung 28 nach unten schwenkbar bzw. drückbar. Fig. 6 zeigt den linken Schwenkhebel 29 von Fig. 1 und zwar in einer Ansicht von links. Die zweite Betätigungsvorrichtung 28 ist im vorliegenden Fall, ebenso wie die erste Betätigungsvorrichtung 21, in Form zweier Linearantriebe ausgebildet, mit denen die Walze 26 mit Hilfe der, der Walze zugeordneten Schwenkhebel 29 um die Achsen 27, die fluchten, schwenkbar ist.

Die Walze 26 weist auf ihrer Umfangsfläche verteilte Mitnehmerelemente 30 auf, die im vorliegenden Fall als parallel zur Achsrichtung der Walze verlaufende Mitnehmerrippen ausgebildet sind. Beim Austragen von Chargiergut aus dem Schacht mittels des Schiebers 13 verhaken sich die Mitnehmer am transportierten Gut und es wird die sich frei drehende Walze 26 mitgenommen. Hierdurch wird das Gut auch im oberen Bereich der Kante der Austrittsöffnung 11, ohne die Gefahr eines Verklemmens, frei ausgetragen, wobei die Walze aufgrund ihrer Schwenkbewegung, durch das transportierte Chargiergut erzwungene Höhenänderungen, ausgleichen kann. Die Walze könnte auch antreibbar ausgebildet werden um das Material positiv im Bereich der oberen Kante der Austrittsöffnung 11 hinauszubefördern. In diesem Fall sollte die Drehbewegung der Walze 26 mit der Schubbewegung des Schiebers 13 synchronisiert sein.

Vorzugsweise ist die als Chargiergutvorwärmer ausgebildete Chargiervorrichtung zum Vorwärmen von in ein Schmelzgefäß, insbesondere in das Gefäß eines Lichtbogenofens zu chargierendem Chargiergut bestimmt. Zu diesem Zweck ist es vorteilhaft, wenn die Verbindung zwischen Chargiergutvorwärmer und dem Schmelzgefäß schnell gelöst werden kann, damit beim Kippen des Gefäßes der Chargiergutvorwärmer nicht mitgekippt werden muss. Andererseits soll das heiße Abgas des Lichtbogenofens ohne wesentliche Verluste durch die Austrittsöffnung 11 für das Chargiergut, die als Gaseinlaß dient, in den Schacht 2 eingeleitet und nach Durchströmen des zu erheizenden Chargiergutes durch den oberen Gasauslaß 12 wieder abgeleitet werden können.

In Fig. 2 ist eine solche Verbindung zwischen dem Chargiergutvorwärmer 1 und einem kippbaren Gefäß 31 eines Lichtbogenofens dargestellt. Der obere, üblicherweise aus wassergekühlten Wandelementen bestehende Teil des Gefäßes 31 ist mit einer rechteckigen Eintrittsöffnung 32 für Chargiergut versehen. Vorzugsweise ist das Gefäß 31 in der Draufsicht oval ausgebildet, so dass es einfacher möglich ist, hier eine rechteckförmige Eintrittsöffnung 32 vorzusehen. An der Austrittsöffnung 11 des Chargiergutvorwärmers 1 ist ein, diese umgebender Ansatz 33 zum Anschließen an die als Chargieröffnung dienende Eintrittsöffnung 32 des Schmelzgefäßes vorgesehen. Der Ansatz ist in Form einer Muffe ausgebildet, deren Außenkontur zum Einsetzen in die Chargieröffnung 32 an deren Innenkontur angepasst ist. Außerdem ist der Chargiergutvorwärmer 1 verschiebbar ausgebildet. Zu diesem Zweck ist der Rahmen 3 auf Rollen 34 horizontal in einer Richtung quer zur Kipprichtung des

Schmelzgefäßes 31 verfahrbar. Vor dem Kippen des Schmelzgefäßes 31 zum Abstechen einer Schmelze wird die Verbindung zwischen der Muffe 33 und der Chargieröffnung 32 durch Verfahren des Chargiergutvorwärmers 1, bei der Darstellung nach Fig. 2 nach rechts, gelöst.

Der erfindungsgemäße Chargiergutvorwärmer ist für hohe mechanische Beanspruchungen geeignet. Um die Robustheit und Zuverlässigkeit gegenüber bekannten Chargiergutvorwärmern zu vergrößern, sind gemäß einer Weiterbildung der Erfindung, für die selbständiger Schutz beansprucht wird, mechanisch hoch beanspruchte Teile des Schachtes 2 und/oder Schiebers 13 aus nebeneinander angeordneten, zu einer Konstruktionseinheit 40 verbundenen Stahlknüppelabschnitten 41 gebildet.

Eine solche Konstruktionseinheit ist in den Fig. 7 und 8 in einer Vorderansicht und einer Draufsicht dargestellt. Die Stahlknüppelabschnitte 41 sind an den Kanten 42, die an der mechanisch beanspruchten Seite der Konstruktionseinheit 40 liegen, durch zwischengefügte Stahlstangenabschnitte 43 miteinander verschweißt, wobei diese Stahlstangenabschnitte vorzugsweise aus Rundstahl gebildet sind. Mechanisch stark beansprucht sind bei dem beschriebenen Chargiergutvorwärmer die inneren Seiten der Schachtwände 4, 5, 6 bzw. 7, die Oberseite des Schachtbodens 19 im Bereich des Schachtes bzw. die Stirnseite 16 des Schiebers und teilweise die sich hieran anschließende Oberseite des Schiebers 13,.

Bevorzugte Querschnittsabmessungen von auf dem Stahlmarkt angebotenen Stahlknüppeln zur Herstellung der Stahlknüppelabschnitte sind 100mmx100mm. Der Durchmesser der Rundstahlstangenabschnitte 43 liegt vorzugsweise bei einem Fünftel der Querschnittsseitenabmessungen der Stahlknüppel, im vorliegenden Fall bei etwa 20mm.

Eine erforderliche Kühlung der Schachtwände erfolgt bei dieser Ausgestaltung vorteilhafterweise durch eine Spritzkühlung, d.h. über Spritzdüsen, die in der Rahmenkonstruktion 3 angebracht sind. Da die Kühlung auf der den Stahlstangenabschnitten entgegengesetzten Seite der Konstruktionseinheit erfolgt, sind die Knüppelabschnitte 41 auch über deren, durch die zwischengefügten Stahlstangenabschnitte 43 gebildeten Zwischenräume zwischen benachbarten Knüppelabschnitten kühlbar.

## Ansprüche

1.       Chargiervorrichtung (1) zum Chargieren von Chargiergut in ein Schmelzgefäß, enthaltend  
          einen Schacht (2), mit  
              in einer Rahmenkonstruktion (3) gehaltenen Schachtwänden (4, 5, 6, 7),  
              einem unterem Schachtboden (8),  
              einer oberen Eintrittsöffnung (9) für Chargiergut,  
              einer Austrittsöffnung (11) für Chargiergut in einer Seitenwand im unteren Bereich des Schachtes (2),  
          einen Schieber (13), mit  
              einer Oberseite (14), einer Unterseite (15), einer quer zur Verschieberichtung verlaufenden Stirnseite (16) und zwei parallel zur Verschieberichtung verlaufenden Seitenflächen (17, 18),  
              der mit seiner Unterseite (15) auf der Oberseite (19) des genannten Schachtbodens (8) aufliegend zwischen einer, dem Schachtboden freigebenden, zurückgezogenen, ersten Position und einer in Richtung der genannten Austrittsöffnung (11) vorgeschobenen, zweiten Position, mittels einer ersten Betätigungsvorrichtung (20) zum schubweisen Transportieren von im Schacht (2) befindlichen Chargiergut zur und aus der genannten Austrittsöffnung (11) verschiebbar ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
          die Seitenflächen (17, 18) des Schiebers (13) von der Oberseite zur Unterseite (15) des Schiebers (13) konvergieren und  
          die erste Betätigungsvorrichtung (20) in der Rahmenkonstruktion (3) um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert ist.
2.       Chargiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Begrenzung der Austrittsöffnung (11) für Chargiergut durch eine horizontale, drehbar gelagerte Walze gebildet ist.
3.       Chargiervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze



(26) um eine horizontale Achse (27) schwenkbar gelagert ist.

4.           Chargiervorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (26) mittels einer zweiten Betätigungsverrichtung (28) nach unten drückbar ist.

5.           Chargiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (26) über ihre Umfangsfläche verteilte Mitnehmerelemente (30) enthält.

6.           Chargiervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmerelemente (30) als Mitnehmerrippen ausgebildet sind.

7.           Chargiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder die zweite Betätigungsverrichtung als Linearantrieb ausgebildet ist.

8.           Chargiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der durch die Schachtwände (4,5,6,7) begrenzte Innenraum des Schachtes (2) im Horizontalschnitt rechteckig ausgebildet ist.

9.           Chargiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an der Austrittsöffnung (11) für Chargiergut ein, diese umgebender Ansatz (33) zum Anschließen an eine Chargieröffnung (32) eines Schmelzgefäßes (31) vorgesehen ist.

10.          Chargiervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Ansatz in Form einer Muffe (33) ausgebildet ist, deren Außenkontur zum Einsetzen in eine Chargieröffnung (32) eines Schmelzgefäßes (31) an die Innenkontur der Chargieröffnung (32) angepasst ist.

11.          Chargiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie verschiebbar ausgebildet ist.

12.          Chargiervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenkonstruktion (3) des Schachtes (2) mittels eines Fahrgestells oder auf Röllern (34) verschiebbar ist.

13.       Chargiervorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mechanisch beanspruchte Teile des Schachtes (2) und/oder Schiebers (13) aus nebeneinander angeordneten, zu einer Konstruktionseinheit (40) verbundenen Stahlknüppelabschnitten (41) gebildet sind.
14.       Chargiervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlknüppelabschnitte (41) an den Kanten (42), die an der thermisch und/oder mechanisch beanspruchten Seite der Konstruktionseinheit (40) liegen, über zwischengefügte Stahlstangenabschnitte (43) verschweißt sind.
15.       Chargiergutvorwärmer, enthaltend eine Chargiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der die Austrittsöffnung (11) für Chargiergut in einer Seitenwand im unteren Bereich des Schachtes einen Gaseinlass für ein Heizgas, zum Aufheizen von im Schacht befindlichem Chargiergut bildet, die obere Eintrittsöffnung (9) für Chargiergut durch einen Deckel (10) verschließbar ist, und im oberen Bereich des Schachtes (2) ein Gasauslass (12) für das Heizgas vorgesehen ist.
- 16       Chargiergutvorwärmer nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass in der Rahmenkonstruktion (3) eine Spritzwasserkühlvorrichtung mit gegen thermische beanspruchte Schachtwandabschnitte (4, 5, 6, 7) gerichteten Spritzdüsen angebracht ist.

FIG 1

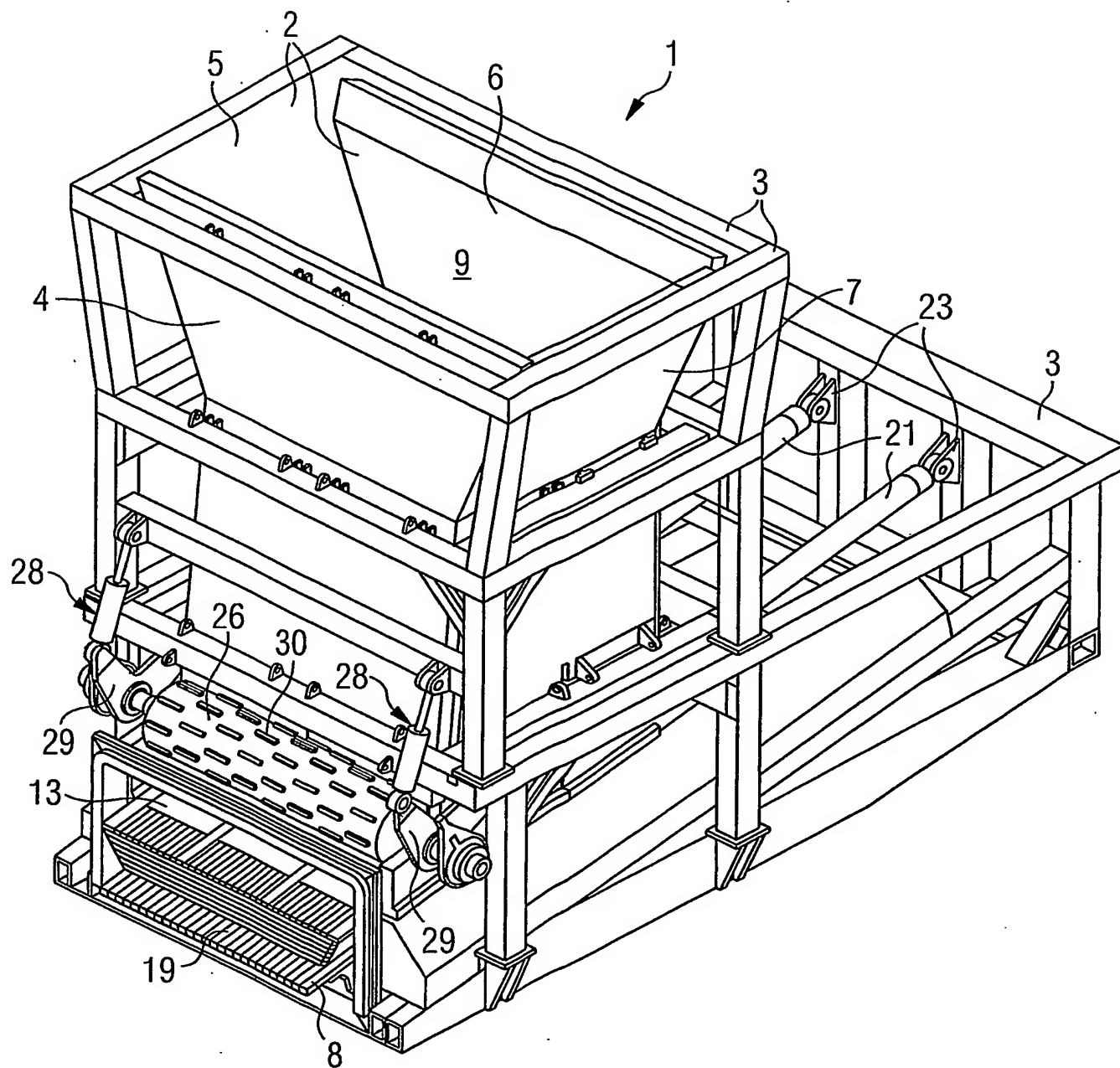


FIG 2

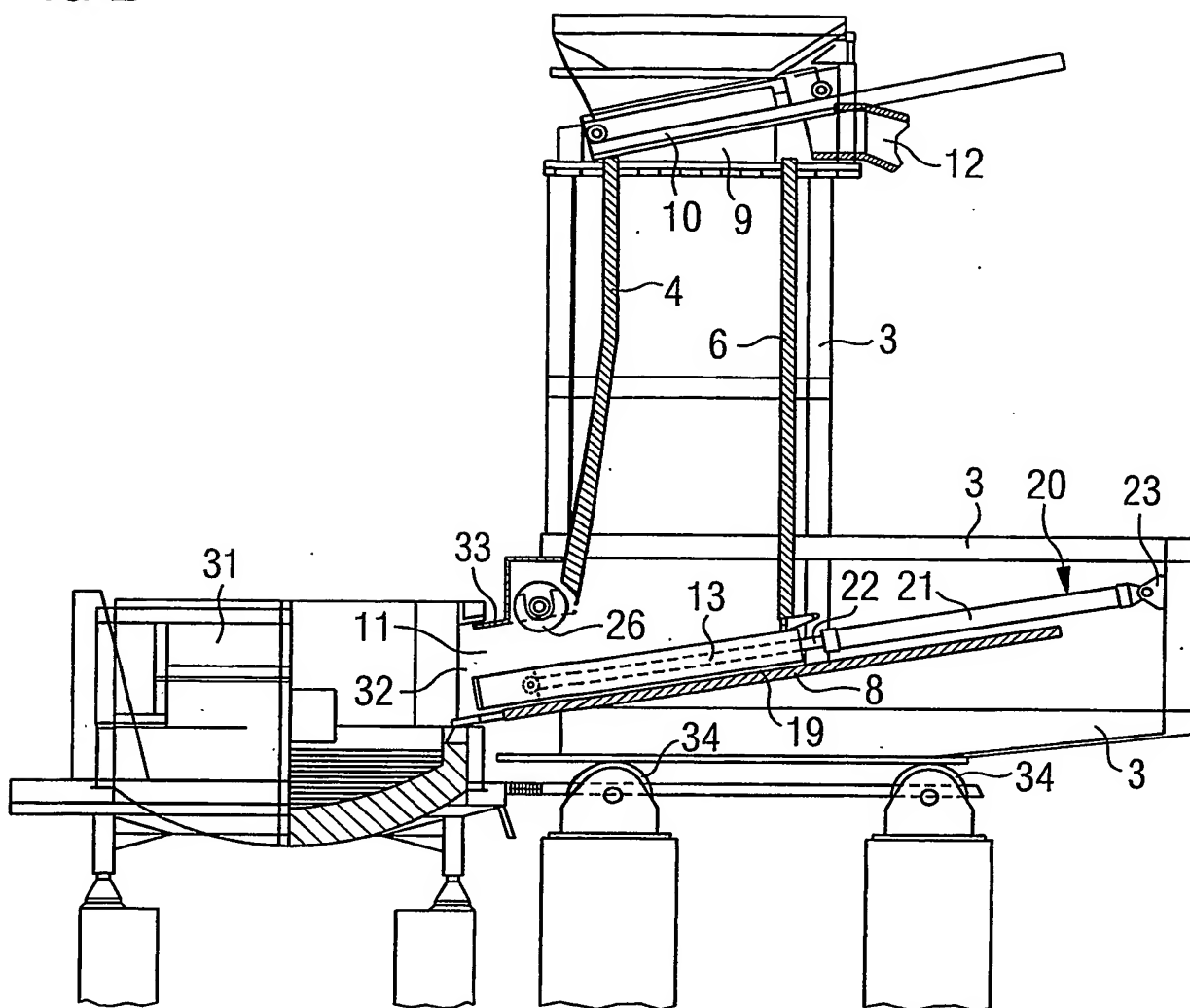


FIG 3

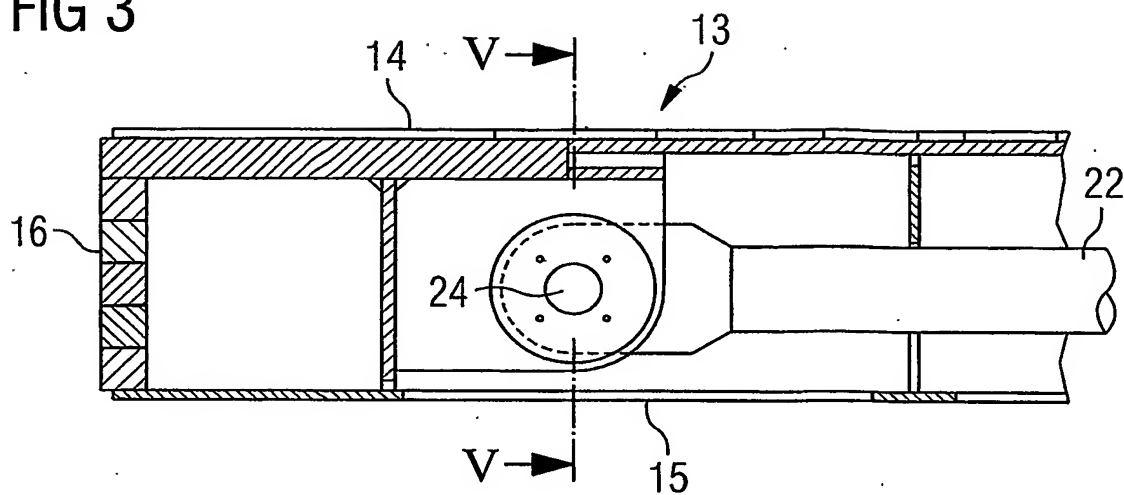


FIG 4

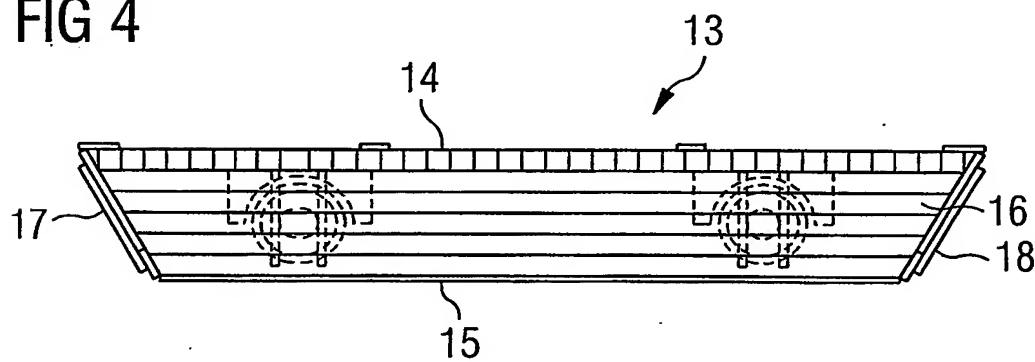


FIG 5

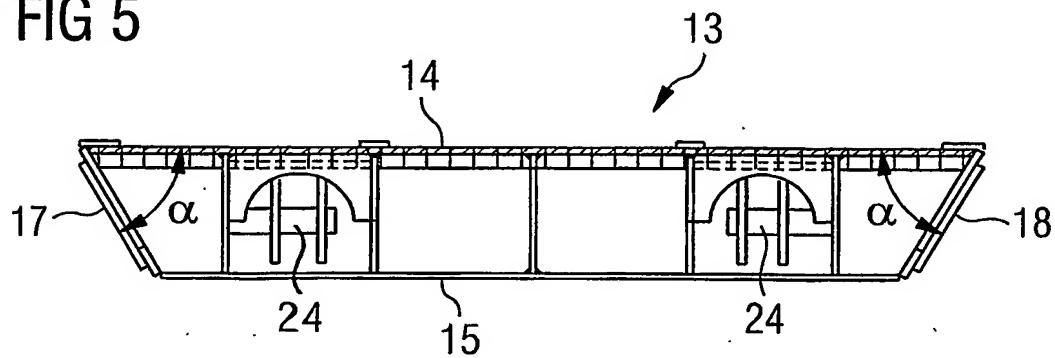


FIG 6

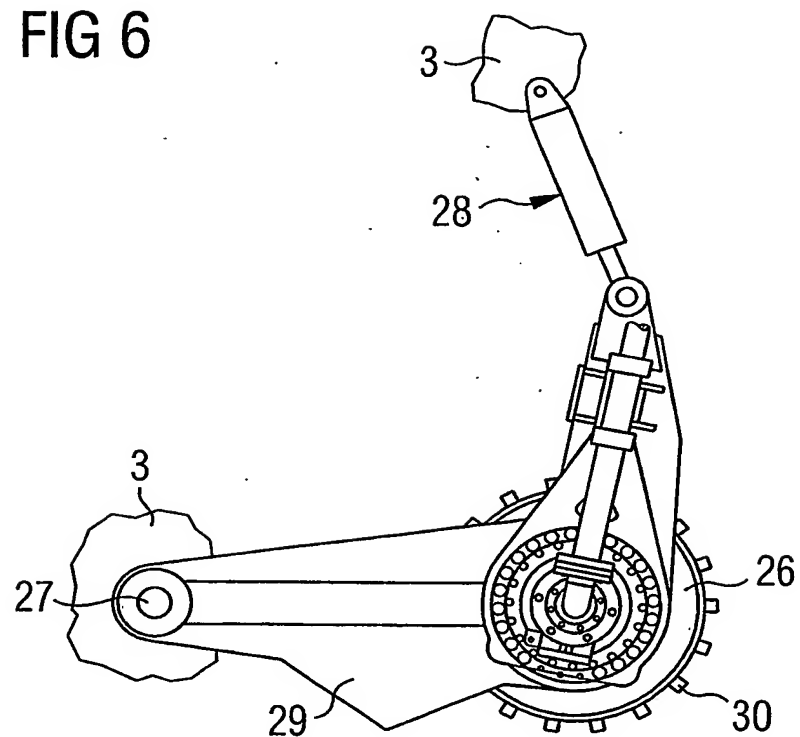


FIG 7

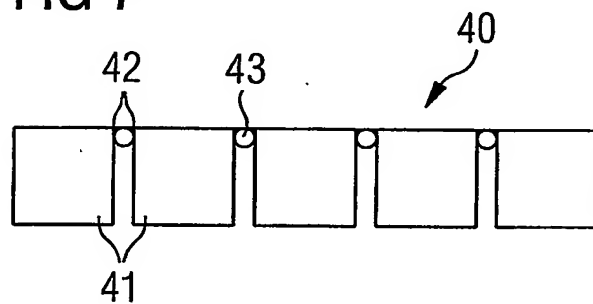
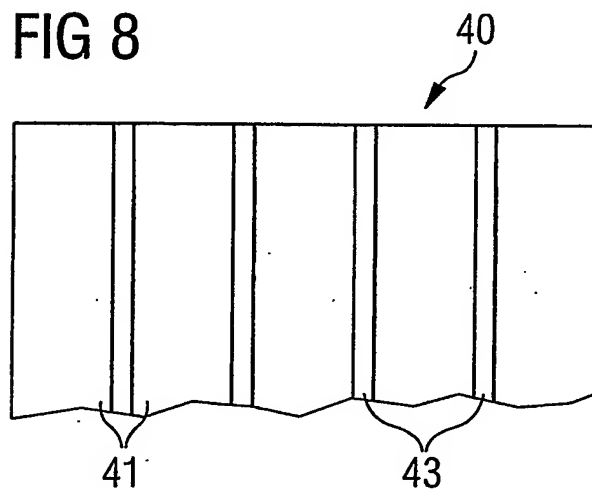


FIG 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/013355

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F27D13/00 F27D3/06 F27D3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F27D F27B C21C C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30 November 1995 (1995-11-30) & JP 07 180975 A (DAIDO STEEL CO LTD), 18 July 1995 (1995-07-18) cited in the application abstract -----	1, 11, 12, 15

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 2005

Date of mailing of the international search report

11/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Peis, S

**information on patent family members**

PCT/EP2004/013355

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013355

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F27D13/00 F27D3/06 F27D3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F27D F27B C21C C03B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1995, Nr. 10, 30. November 1995 (1995-11-30) & JP 07 180975 A (DAIDO STEEL CO LTD), 18. Juli 1995 (1995-07-18) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1, 11, 12, 15

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

23. März 2005

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

11/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Peis, S

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013355

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 07180975	A	18-07-1995	KEINE